

公開実用 昭和62-27267

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑬ 公開実用新案公報(U) 昭62-27267

⑤ Int. Cl.

F 16 J 15/44

識別記号

庁内整理番号

B-7111-3J

④ 公開 昭和62年(1987)2月19日

審査請求 有 (全 頁)

⑧ 考案の名称 非接触式シール

② 実 願 昭60-119282

② 出 願 昭60(1985)8月5日

⑦ 考 案 者 田 上 寛 男 坂戸市大字片柳1500番地 イーグル工業株式会社埼玉工場
内

⑥ 出 願 人 イーグル工業株式会社 東京都港区芝公園2丁目6番15号

② 代 理 人 弁理士 野本 陽一

BEST AVAILABLE COPY



明 細 書

1. 考案の名称 非接触式シール

2. 実用新案登録請求の範囲

回転側の外周面の一部に螺旋溝を形設して該部を回転側密封部材となし、該回転側密封部材が固定側密封部材の内周に環状の小空隙を残すよう遊挿されて、前記螺旋溝のネジポンプ作用によって機内流体の漏洩を抑止する非接触式シールにおいて、前記固定側密封部材が薄肉・軽量の筒状に形成されるとともに、機器ハウジングの内周に弾性部材を介して径方向変位自在にかつ気密的にフローティング支持されてなることを特徴とする非接触式シール。

3. 考案の詳細な説明

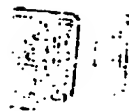


〔産業上の利用分野〕

本考案は、軸封技術に係る非接触式シールの改良に関する。

〔従来の技術〕

従来より、非接触式シール的一种として、回転側部材である回転軸の外周面の一部に螺旋溝が形設され、該部が固定側部材であるハウジングの軸孔に遊挿されて、流体に対する該螺旋溝の相対的な回転によって流体内に圧力勾配を発生させ、該流体の漏出を抑止する粘性シール型のものが知られている。第7図はこの種の非接触式シールの一例を示すもので、(1)は回転機器のハウジング、(3)は該ハウジング(1)内に回転自在に遊挿され、該ハウジング(1)の小径軸孔部(2a)と対応する部位を、螺旋溝(5)が形設されてなる回転側密封部



材(4)となす回転軸である。前記螺旋溝(5)に相
対応する螺旋状嶺部(5')(回転側密封部材(4)の最外
周面)と、前記ハウジング(1)の小径軸孔部(2a)内
周面との間には全周にわたってわずかな空隙(6)
が形成されており、該空隙(6)から機外へ漏出せ
んとする流体は、回転軸(3)の回転に伴う螺旋
溝(5)の回転によって前記空隙(6)内に生じる圧
力勾配(いわゆるネジポンプ作用)および流体自らの
粘性によりその漏出を抑止される。

〔考案が解決しようとする問題点〕

上記したような非接触式シールからの漏れは、
空隙(6)を通しての圧力差によるポアズイユ流れ
であるから、ここで該空隙(6)の大きさを h 、流
体の粘度を μ 、密封部(空隙(6))の軸方向長さを
 L 、該密封部両端の圧力差を ΔP とすると、漏洩量



Q は一般的に

$$Q \propto \frac{h^3}{\mu \cdot L} \Delta P$$

の関係にある。この場合、圧力差 ΔP および流体粘度 μ は使用条件として与えられるものであり、また密封部の長さ L にも制約があるため、漏洩量 Q を極小とするには空隙 (6) の大きさ h を小さくするのが効果的であるが、回転側密封部材 (4) 外周面 (螺旋状嶺部 (5')) と小径軸孔部 (2a) 内周面との固体接触防止の観点から、該両者 (回転側密封部材 (4) と小径軸孔部 (2a)) の中心合わせが必要であるために、両者の周面の加工および組み立てが困難となる問題を有することとなる。したがって空隙 (6) を小さくするには限度があり、また小さくできたとしても精密かつ高度な機械加工が必要で、

コストが高騰するものであった。

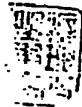
本考案は、上記問題に鑑み、密封部の空隙を小さくして密封性能の向上を図るとともに、加工および組み立ての容易な非接触式シールを提供せんとするもので、このうち空隙(6)の大きさ h を小さくすることによる中心合わせの困難性は、第8図に示すように、回転側密封部材(4)外周面(螺旋状嶺部(5'))との間に空隙(6)を形成するための固定筒状体(7)をハウジング(1)と別体として設け、これを該ハウジング(1)の軸孔(2b)内にゴム材製Oリング(8)等弾性部材を介して径方向変位自在にかつ気密的にフローティング支持し、該固定筒状体(7)を回転軸(3)(回転側密封部材(4))の軸振れに対して追従動作するよう構成することによって解決可能であると考えられる。この場合、



密封部(空隙(6))内においては螺旋溝(5)のネジポンプ作用による流体の密封を行なうとともに該流体の粘性による軸受作用を営ませてハウジング(1)の軸孔(2b)内周面と回転側密封部材(4)外周面(螺旋状嶺部(5'))の固体接触を防止する必要がある。そのためには、軸受としての流体の負荷容量が、フローティング支持された固定筒状体(7)の自重より大きくなければならない。ところが軸受作用を行なわんとする密封部に螺旋溝(5)を有する当該非接触式シールのような場合には、流体の軸受能力は幅 l の狭い螺旋状嶺部(5')の外周部に限定され、すなわち、幅の狭い軸受に適用される短軸受の理論によれば、負荷容量 W は、

$$W \propto \mu l^3 \quad (\mu: \text{流体の粘度})$$

であるため、軸受能力はきわめて小さく、とくに



密封流体がたとえば水のように粘性が小さいものである場合には、軸受能力はさらに小さくなり、固定筒状体(7)の自重すら支持できない場合が生ずる。したがってこの問題を解決するには固定筒状体(7)の自重を可能な限り軽減する必要があると考えられる。

〔問題点を解決するための手段〕

以上の観点から、本考案は、回転側の外周面の一部に螺旋溝を形設して該部を回転側密封部材となし、該回転側密封部材が固定側密封部材の内周に環状の小空隙を残すよう遊挿されて、前記螺旋溝のネジポンプ作用によって機内流体の漏洩を抑止する非接触式シールにおいて、前記固定側密封部材を薄肉・軽量の筒状に形成するとともに、機器ハウジングの内周に弾性部材を介して径方向変

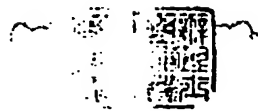
位自在にかつ気密的にフローティング支持してなる構成としたものである。

〔作用〕

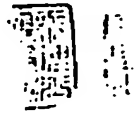
上記した構成によれば、回転側密封部材との間に小空隙を形成する筒状の固定側密封部材がハウジングと別体として設けられ、かつ該ハウジングの内周に弾性的に支持されているため、該固定側密封部材は回転側密封部材の軸振れに追随動作することができ、また薄肉・軽量であるため密封流体の負荷容量（軸受能力）が小さくても前記追随動作が良好に行なわれ、両密封部材の固体接触は回避される。

〔実施例〕

以下、本考案の実施例を図面にもとづいて説明する。

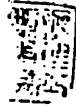


まず第1図は第1の実施例を示し、(1)は機器ハウジング、(3)は一部が螺旋溝(5)を形設されてなる回転側密封部材(4)をなす回転軸である。ハウジング(1)の軸孔(2)内周にはゴム材製リング(8)(8)を介して薄肉・軽量の円筒状を程する固定側密封部材(9)が弾性的かつ気密的にフローティング支持されており、前記回転軸(3)の回転側密封部材(4)部分は、該固定側密封部材(9)の内周面との間に全周にわたってわずかな空隙(6)を残すよう該固定側密封部材(9)に遊挿されている。この構成によれば、固定側密封部材(9)は、空隙(6)内に介在する密封流体の軸受機能によって、回転側密封部材(4)の軸振れに対してきわめて良好に追従動作を行なうため、空隙(6)の大きさ h をすべり軸受と同程度すなわち回転側密封部



材(4)の外径Dの $1/500 \sim 1/1,000$ まで小さくすることが可能となり、したがって密封性は飛躍的に向上する。

つぎに、第2図ないし第6図は本考案の他の実施例を示し、第2図は回転軸(3)が互いに反対方向となる螺旋溝(5')(5')が形成された回転側密封部材(4')(4')を有し、該両回転側密封部材(4')(4')がハウジング(1)の軸孔(2)内周にOリング(8)・・・を介してフローティング支持された固定側密封部材(9)(9)にそれぞれ遊挿された2段構造のもの、第3図は固定側密封部材(9)をハウジング(1)の軸孔(2)内周にゴム材製Uパッキン(10)(10)によって弾性的かつ気密的にフローティング支持してなるもの、第4図は同様に中空のゴムリング(11)をもってフローティング支持してなるもの、



第5図はハウジング(1)(1)間に軸孔(2)(2)と同軸的に配された固定側密封部材(9)を、一端が該固定側密封部材(9)の端部(9')に、他端がハウジング(1)の端面(1')に固着され、断面波形の筒状を呈し、金属材、樹脂材もしくはゴム材製のベローズ(12)(12)によって前記ハウジング(1)(1)間に弾性的かつ気密的にフローティング支持してなるもの、第6図は固定側密封部材(9)を、内径部が該固定側密封部材(9)の端部(9')に、外径部がハウジング(1)の端面(1')に固着され、同心状の波面が形成された金属材、樹脂材もしくはゴム材製の波形円板(13)(13)によって前記ハウジング(1)の軸孔(2)内周に弾性的かつ気密的にフローティング支持してなるもので、いずれの例においても、固定側密封部材が薄肉・軽量の円筒状を呈し、ハ

ハウジングに径方向変位自在にフローティング支持されているため、第1の実施例と同様、軸振れに対する固定側密封部材追随性が良好であり、回転側密封部材との間の空隙をきわめて小さくすることができる。

〔考案の効果〕

本考案非接触式シールは、以上説明したとおり、螺旋溝が形設されネジポンプ作用を有する回転側密封部材の外周にあつて該回転側密封部材との間に小空隙を形成する固定側密封部材を、薄肉・軽量の筒状になすとともにハウジングに対して弾性的にフローティング支持した構成としたため、前記空隙内に介在する密封流体の負荷容量（軸受能力）が低い場合でも、回転側密封部材の軸振れに対する固定側密封部材の径方向への追随動作が良

好に行なわれ、したがって前記空隙を小さくして密封性を飛躍的に向上させることができるほか、両密封部材の加工が簡単で、該加工時および組み立て時における中心合わせも容易となるためコストの低廉化にも貢献するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案に係る非接触式シールの第1の実施例を示す縦断面図、第2図は第2の実施例を示す縦断面図、第3図は第3の実施例を示す要部縦断面図、第4図は第4の実施例を示す要部縦断面図、第5図は第5の実施例を示す要部縦断面図、第6図は第6の実施例を示す要部断面斜視図、第7図は従来の非接触式シールの一例を示す縦断面図、第8図はハウジングと別体の固定筒状体を設けた場合の非接触式シールを示す縦断面図である。



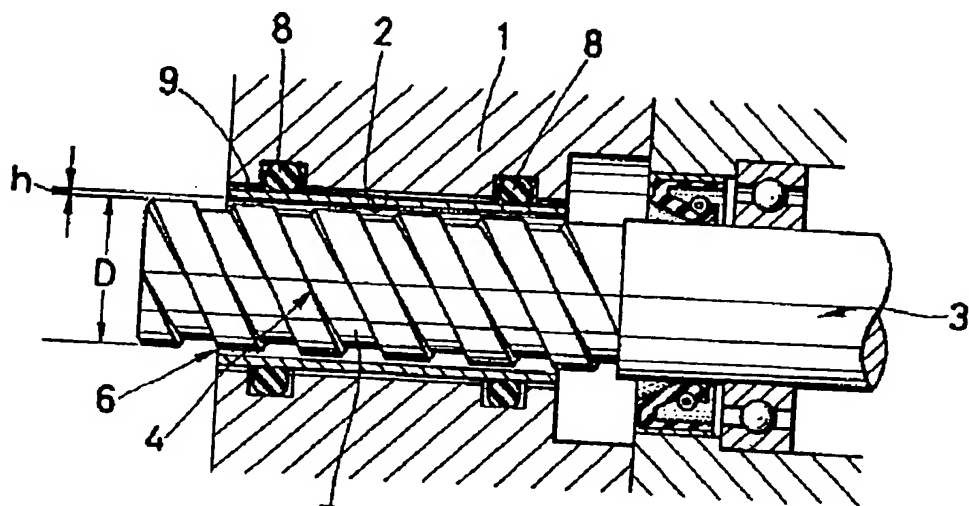
- (1) ハウジング (2) 軸孔 (3) 回転軸
(4)(4') 回転側密封部材 (5)(5') 螺旋溝
(6) 空隙 (8) Oリング (9) 固定側密封部材
(10) Uパッキン (11) 中空ゴムリング
(12) ベローズ (13) 波形円板

実用新案登録出願人 イーグル工業株式会社

代理人 弁理士 野 本 陽

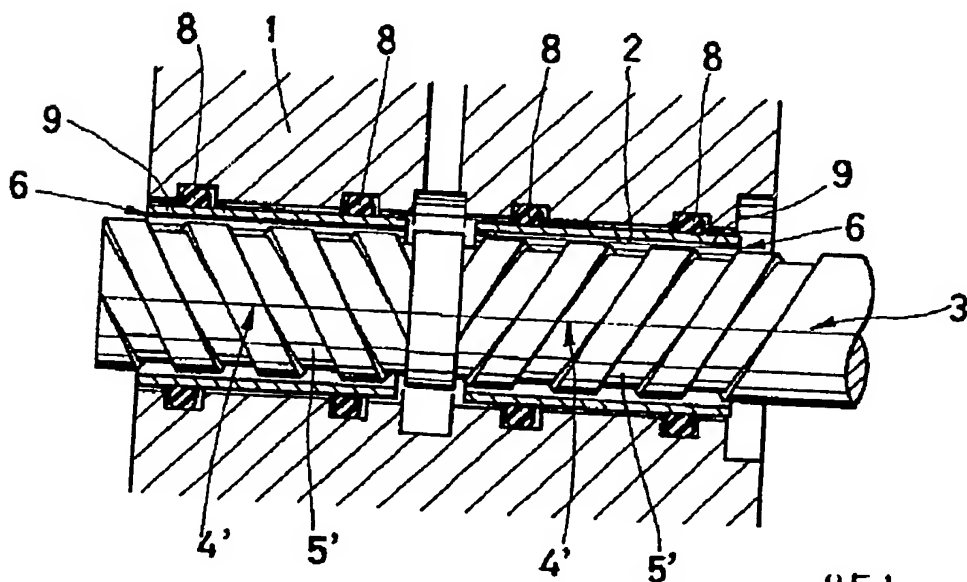


第1図



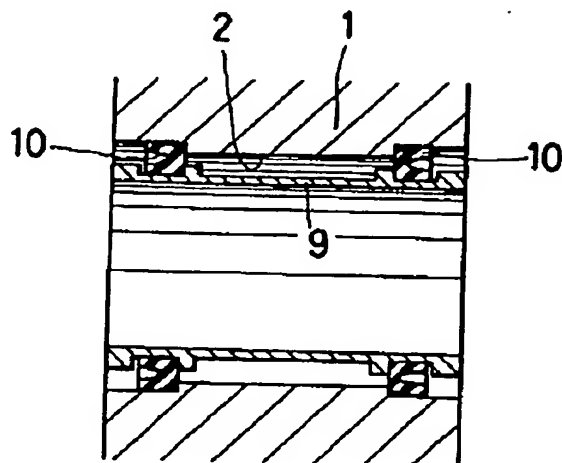
- | | |
|---------------|---------------|
| 1-----ハウジング | 5-----螺旋溝 |
| 2-----軸孔 | 6-----空隙 |
| 3-----回転軸 | 8-----Oリング |
| 4-----回転側密封部材 | 9-----固定側密封部材 |

第2図

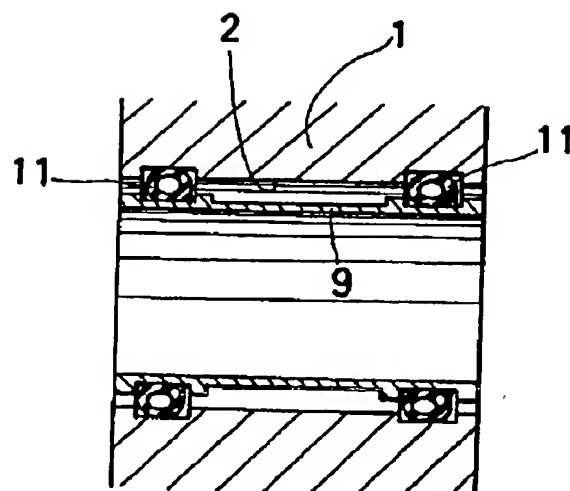


851

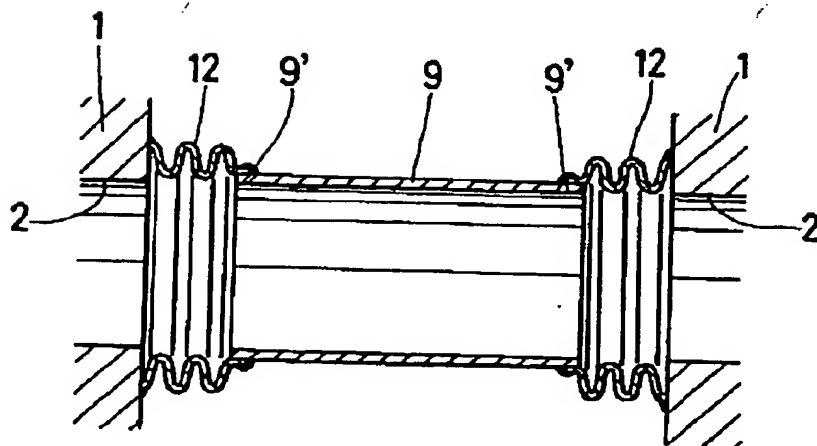
第3図



第4図



第5図



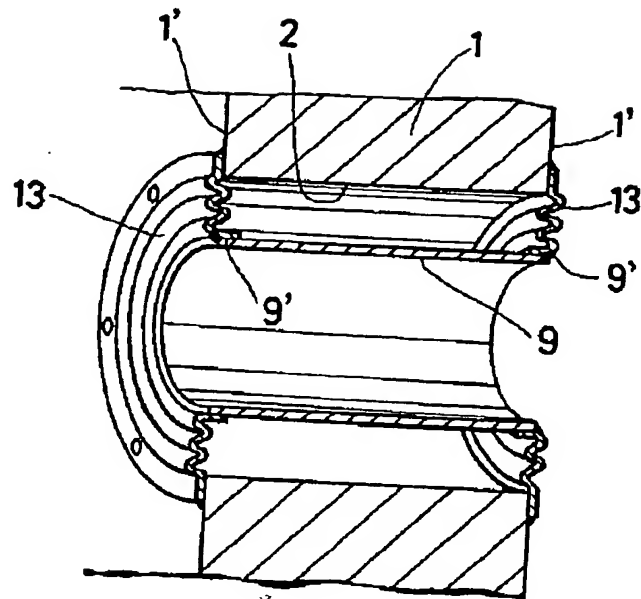
852

実開 62-27267

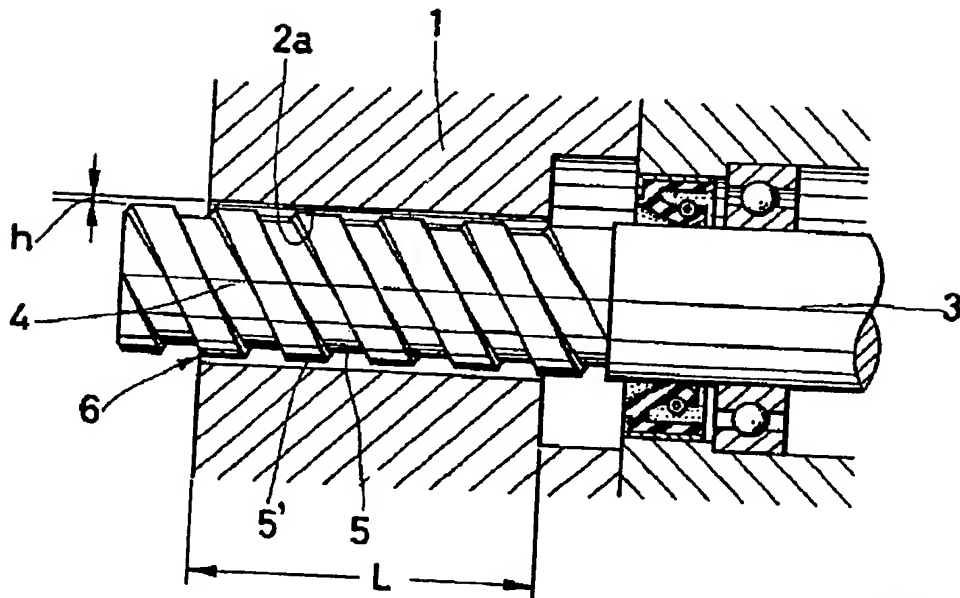
代理人 松岡 野 木



第6図



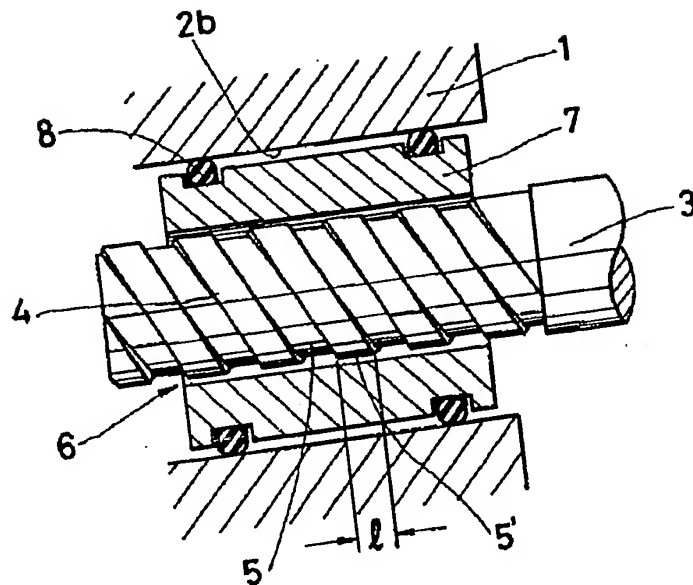
第7図



853



第8図



854

代理人 井野 本



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)